



## Exercice 1 : Quand est-ce que l'oxygène est-il apparu ?

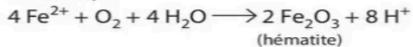
## **Document 1 : Les Fers rubanés et les sols rouges continentaux**

Lors de l'altération par l'eau des roches continentales, des ions fer II ( $\text{Fe}^{2+}$ ) sont libérés. Deux cas de figures peuvent alors se présenter :

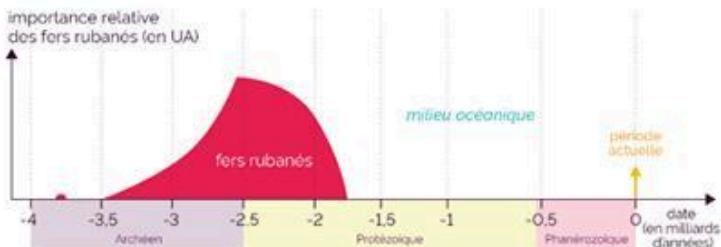
- En présence d'une **atmosphère dépourvue de O<sub>2</sub>**, ils persistent sous cette forme et sont transportés jusqu'aux océans. Dès qu'ils rencontrent des conditions oxydantes (présence de O<sub>2</sub>), ils s'oxydent en ions fer III et peuvent alors précipiter localement sous forme d'hématite (fers rubanés) :

$4 \text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 + 4 \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2 \text{Fe}_2\text{O}_3 + 8 \text{H}^+$   
(hématite)

  - En présence d'une **atmosphère oxydante\***, les ions Fe<sup>2+</sup> s'oxydent directement au niveau des continents (formation d'hématite) et n'atteignent donc



**Atmosphère oxydante** : atmosphère riche en dioxygène.



**Fers rubanés**, roches sédimentaires, d'origine marine. Ces roches sont constituées d'une alternance de silice (bandes claires) et d'hématite  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (bandes sombres). Ils sont datés de -3,5 à -1,9 Ga.



**Sols rouges continentaux actuels riches en oxydes de fer de type hématite (rouge). Ces sols témoignent de la présence d'une atmosphère oxydante.**  
Ils sont datés de 0 à -2,4 Ga

## **Document 2 : Importance relatives des deux types de roches au cours du temps**

**Question 1.** Comment une roche peut-elle enregistrer la présence de dioxygène ?

---

---

---

---

---

**Question 2.** Que signifie le décalage de la présence de deux roches dans document 2 ? Proposez une explication au phénomène.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

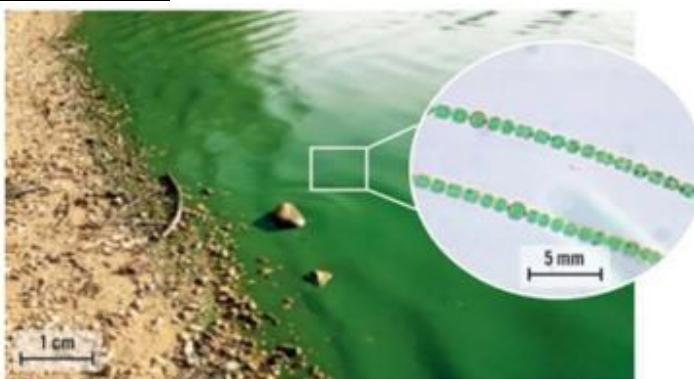
---

## Activité 3



### Exercice 2 : Qu'est-ce qui a provoqué l'apparition de l'oxygène ?

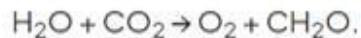
#### Document 3 : Les cyanobactéries, des organismes photosynthétiques



Cyanobactéries actuelles observées dans un lac et au microscope optique (grossissement × 200).

- Les cyanobactéries, bactéries anciennement appelées « algues bleues-vertes », constituent un vaste groupe de microorganismes vivant dans les eaux peu profondes, chaudes et pauvres en dioxygène.

- Grâce à la photosynthèse, elles produisent leur matière organique en utilisant du dioxyde de carbone et en rejettant du dioxygène.



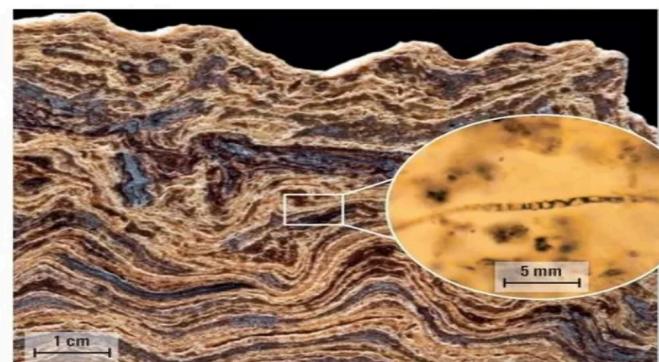
- Les scientifiques estiment que les cyanobactéries du phytoplancton produisent actuellement entre 50 et 80 % du dioxygène atmosphérique que nous respirons. Pourtant elles ne représentent que 1 % de la biomasse des organismes photosynthétiques.

#### Document 4 : Les Stromatolithes : de très anciens fossiles.



Stromatolithes en boules (ou en champignons) actuels (Shark Bay, Australie).

- Les stromatolithes sont des constructions faites de calcaire et produites par l'action des cyanobactéries. Ils sont caractérisés par une alternance de carbonate de calcium CaCO<sub>3</sub> (bandes claires) et de matière organique (bandes noires) correspondant à des restes de cyanobactéries.



Coupe dans un stromatolithe fossile et cyanobactéries fossiles observées au microscope optique (grossissement × 200).

- On connaît des stromatolithes fossiles datés de - 3,5 Ga qui sont les premières traces de vie trouvées sur Terre.
- L'actualisme est le principe qui postule que les lois qui régissent les phénomènes géologiques actuels sont les mêmes que celles qui s'exerçaient dans le passé.

**Question 1.** D'après les documents 3 et 4, expliquez quelles peut être l'origine de l'oxygène atmosphérique.

---

---

---

---

---

**Question 2.** Sur le document 2, replacez l'apparition des stromatolithes. Expliquez alors l'histoire du dioxygène au cours des 4 derniers milliards d'année.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Activité 3

NOMS :

Prénoms :

Classe :

### **Exercice 3 : Schéma bilan**

**En vous aidant des documents 1 à 4, réalisez un schéma bilan mettant en relation l'apparition de l'oxygène, la formation des sols rouges et fers rubanés, et l'apparition des stromatolithes.**

Votre schéma bilan devra être daté et voir figurer les différentes réactions chimiques représentant les processus illustrés.

Les 3 processus dont illustrés

Les connecteurs sont logiques

Les équations chimiques figurent sur le schéma

Le schéma est chronologique

Les traits sont propres et nets, l'orthographe est correcte.

Note / 10